



Perfectionnements aux embrayages centrifuges.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE DU FERODO résidant en France (Seine).

Demandé le 21 décembre 1953, à 13^h 15^m, à Paris.

Délivré le 2 février 1955. — Publié le 22 juin 1955.

(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)

L'automatisme même du fonctionnement des embrayages centrifuges rend mal conciliables les nécessités d'éviter les à-coups dans la transmission et d'obtenir un embrayage rapide. Par suite, dans les embrayages centrifuges, le temps de patinage des surfaces de frottement est en général prolongé, ce qui empêche les reprises franches et provoque une usure accentuée desdites surfaces. De plus, dans les embrayages centrifuges du type où les masselottes coopèrent avec une ou plusieurs rampes, on constate sur celles-ci des marquages locaux qui nuisent au fonctionnement et obligent à procéder à de fréquentes révisions de l'embrayage.

La présente invention a pour objet des perfectionnements aux embrayages centrifuges supprimant ces inconvénients.

Ces perfectionnements consistent, dans un embrayage centrifuge, à prévoir, entre un élément de poussée sollicité par les masselottes et la surface de frottement qui coopère avec un élément de réaction, un dispositif compressible de façon élastique à course prédéterminée, ledit dispositif opposant à tout petit déplacement tendant à le comprimer, pour toute vitesse donnée inférieure à celle qui déterminerait l'écrasement total, un accroissement de résistance supérieur à l'accroissement correspondant de la force développée par ledit élément de poussée.

Grâce à cette disposition, dès que le moteur dépasse la vitesse de ralenti, les masselottes provoquent de façon stable et progressive l'écrasement du dispositif élastique. Pendant cette phase, l'effort est relativement réduit, car les masselottes sont près de l'axe, ce qui assure une amorce douce d'embrayage. Puis comme l'écrasement du dispositif élastique permet aux masselottes de s'écarter de façon stable et progressive, la poussée croît très rapidement, car à la fois la vitesse et la distance à l'axe des masselottes augmentent. Le couple transmissible par l'embrayage atteint donc rapidement la valeur du couple développé par le moteur,

ce qui réduit considérablement de façon heureuse le temps de patinage, ceci avec une amorce douce d'embrayage.

Le dispositif compressible élastique est prévu sans précontrainte initiale ou au contraire avec une précontrainte faible selon que l'on désire limiter ou accentuer la douceur d'amorce d'embrayage.

Le dispositif compressible élastique peut être constitué par un disque de frottement dont l'épaisseur est compressible au droit des garnitures.

L'invention vise plus particulièrement l'application des perfectionnements sus-indiqués aux embrayages centrifuges où les masselottes roulent sur une ou plusieurs rampes en vue de la transmission des efforts. Outre l'usure réduite des surfaces de frottement la mobilité des masselottes due à l'écrasement du dispositif élastique permet une action des masselottes sur une surface plus étalée de rampe et par suite une usure diminuée de celle-ci.

Selon l'invention, il est prévu de préférence dans ce cas un dispositif élastique tel qu'il se trouve complètement écrasé une fois seulement que le couple transmissible a dépassé le couple moteur. On reporte ainsi la zone d'usure de la rampe à un endroit où cette usure n'a aucune répercussion fâcheuse sur le fonctionnement.

L'invention vise encore de façon plus particulière l'application des perfectionnements qu'elle comporte aux embrayages centrifuges du type dans lequel les masselottes roulent sur une rampe avec arc-boutement en fin de course et actionnent, par un plateau de transfert et des ressorts, le plateau presseur de l'embrayage. Dans cette application, le dispositif compressible est ménagé entre le plateau de transfert et la surface de friction coopérant avec le plateau de réaction; le dispositif s'écrase et est remplacé par une transmission rigide pour une force inférieure ou égale à la précontrainte desdits ressorts. Avec cet agencement, outre les avantages sus-indiqués la disposi-

tion selon l'invention a pour résultat d'éliminer tout marquage de la rampe par les masselottes.

Le dispositif compressible élastique selon l'invention intervient ainsi de façon indispensable en vue d'un bon fonctionnement jusqu'au moment de l'entrée en action des ressorts sus-visés. En l'absence du dispositif selon l'invention, ces ressorts seraient inopérants pour écourter le temps de patinage tout en maintenant une amorce douce car de tels ressorts sont agencés pour rester insensibles pendant un temps initial prolongé à l'action des masselottes, puis s'écraser brusquement d'un seul coup dès que la vitesse est suffisante et ne répondent pas ainsi à la caractéristique d'écrasement progressif et stable prévue pour le dispositif compressible selon l'invention.

Sans doute, on a déjà proposé dans des embrayages usuels autres que les embrayages centrifuges, des disques de frottement ayant une épaisseur compressible au droit des garnitures; comme leur nom l'indique, ces disques appelés disques à dispositif de progressivité interviennent alors pour étaler et augmenter la progressivité généralement insuffisante dans les dites embrayages usuels.

Mais il est à remarquer que l'application à un embrayage centrifuge d'un disque compressible de caractéristiques appropriées vise et produit l'effet inverse en procurant ce résultat particulièrement favorable de réduire la progressivité généralement trop étalée dans l'embrayage centrifuge, et a, en outre, l'effet spécial de contrôler ou supprimer le matage d'une rampe associée aux masselottes.

Il convient de noter que, dans le dispositif selon l'invention, le comportement du disque de frottement d'épaisseur compressible intervient pour modifier directement le comportement du mécanisme centrifuge et que l'action des masselottes a pour effet direct de diminuer l'épaisseur du disque de frottement, l'ensemble de ces interactions dotant l'embrayage centrifuge des propriétés particulières sus-indiquées.

D'un autre côté, il est connu de placer dans les embrayages centrifuges et autres des ressorts dits de décollement entre le plateau de réaction et le plateau presseur, mais ces ressorts de décollement ont une action invariable à partir du moment où les garnitures sont au contact et visent seulement à assurer un débrayage franc. A l'inverse, le dispositif compressible élastique selon l'invention, du fait de son emplacement en deçà de la surface de frottement coopérant avec le plateau de réaction, ne commence à entrer en action que quand les garnitures sont au contact et a de plus alors une action essentiellement variable de façon déterminée.

Des formes d'exécution de l'invention seront maintenant décrites à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

La figure 1 est une vue schématique d'un em-

brayage centrifuge du type à masselottes libres, doté de perfectionnements selon l'invention;

La figure 2 est une vue partielle analogue à la figure 1, mais dans laquelle les masselottes de l'embrayage sont du type à roulement dans une cuvette à parois obliques;

La figure 3 est une vue partielle toujours analogue à la figure 1, mais dans laquelle les masselottes sont du type à roulement contre une came agissant, par un plateau de transfert et des ressorts de compression, sur le plateau de l'embrayage;

La figure 4 est une vue partielle en élévation à plus grande échelle d'un disque compressible de frottement appliqué à un embrayage centrifuge;

La figure 5 est une vue partielle de ce disque en coupe suivant la ligne brisée V-V de la figure 4;

La figure 6 est un graphique illustrant le fonctionnement de l'embrayage de la figure 4.

On se référera d'abord à la figure 1 où l'on voit en 10 l'arbre moteur de l'embrayage et en 11 l'arbre mené. L'arbre 10 porte solidaire un volant 12 formant plateau de réaction pour l'embrayage. Le volant moteur 12 est solidaire d'une couronne 13 dans laquelle est monté à l'opposé du plateau 12, un croisillon annulaire 14. Des moyens (non représentés) sont prévus pour rendre à volonté le croisillon 14 solidaire de la couronne 13 en vue de l'embrayage ou immobile en vue du débrayage. Celui-ci est rendu franc par des ressorts de rappel 25. Le croisillon 14 forme porte-masselottes et l'on voit en 15 les masselottes qui sont chacune montée à l'extrémité d'un levier coudé 16 pivoté en son coude 17 sur le croisillon 14. L'autre extrémité du levier coudé 16 est articulée en 18 sur une bielle 19 elle-même articulée en 20 sur une plaque annulaire 21. Celle-ci est appliquée par l'intermédiaire d'un roulement 26 contre le plateau presseur 27 de l'embrayage centrifuge. Le plateau presseur 27 est monté coulissant mais solidaire en rotation par cannelures 22 sur la couronne motrice 13. Les plateaux 27 et 12 sont destinés à pincer le disque de frottement 23 monté coulissant mais solidaire en rotation sur l'arbre mené 11.

Selon l'invention, le disque de frottement 23 a au droit de ses garnitures 24, non pas une épaisseur invariable, mais une épaisseur compressible de façon élastique, entre une valeur maximum et une valeur minimum, avec une résistance élastique à la compression convenablement choisie, de sorte que le disque 23 oppose à tout petit déplacement du plateau 27 tendant à le comprimer, pour une vitesse donnée de rotation des masselottes 15 inférieure à la vitesse qui déterminerait l'écrasement total, un accroissement de résistance supérieur à l'accroissement de la force développée par le plateau 27, ce qui assure un fonctionnement stable. Une butée 28 est prévue sur le disque compressible 23 pour lui donner une légère précon-

trainte par exemple égale au cinquième de l'effort nécessaire pour transmettre le couple moteur. Ceci permet d'accentuer la douceur d'amorce d'embrayage, un temps initial court s'écoulant pour que l'action des masselottes prédomine ladite précontrainte.

Tout type de disque pourra être adopté. Parmi les divers types de tels disques, on en a d'ailleurs représenté un, à titre d'exemple, aux figures 4 et 5, qui sera décrit plus loin en détail.

Le disque 23, d'épaisseur compressible au droit des garnitures 24, a la propriété remarquable, lorsqu'il est appliqué à un embrayage centrifuge, de réduire avec avantage aux grandes vitesses la progressivité généralement trop étalée d'un tel embrayage et de diminuer l'usure des garnitures. Ce disque d'épaisseur compressible a donc, dans un embrayage centrifuge, un comportement inverse de celui qu'il aurait dans les autres embrayages où il accentuerait la progressivité.

Dès que l'arbre moteur 10 dépasse légèrement la vitesse de ralenti, les masselottes 15 poussent, par les bielles 19, le plateau presseur 27 vers le plateau de réaction 12, et la poussée est alors juste suffisante pour amener les garnitures au contact des plateaux.

Pendant un temps très court, l'action des masselottes est insuffisante pour prédominer la précontrainte du disque élastique 23 et, comme les masselottes restent près de l'axe, l'effort appliqué est petit, ce qui assure une amorce douce d'embrayage. Mais la poussée est bientôt suffisante pour écraser progressivement de façon stable l'épaisseur du disque 23 au droit des garnitures. Comme les masselottes peuvent s'écarter de l'axe du fait de l'écrasement progressif du disque 22, le couple de poussée croît rapidement, car à la fois la vitesse et le rayon des masselottes augmentent.

Le couple transmissible par l'embrayage atteint donc rapidement une valeur suffisante pour assurer sans patinage la transmission du couple développé par le moteur, puis une valeur supérieure de sécurité.

Tout en maintenant la douceur voulue d'amorce de l'embrayage, le disque 23 a ainsi l'effet remarquable d'écourter la période de glissement aux vitesses plus élevées. On appréciera donc que le mécanisme comportant en combinaison le dispositif à masselottes et un disque d'épaisseur compressible au droit des garnitures présente des propriétés particulières et surprenantes.

En variante (fig. 2) la disposition est analogue à celle qui vient d'être décrite en référence à la figure 1 excepté que l'embrayage est du type à cône et que les masselottes sont à action de roulement dans une cuvette, le dispositif compressible élastique étant, en outre, modifié. On voit à la figure 2 en 40 l'arbre moteur et en 41 l'arbre mené

de l'embrayage. L'arbre 40 est solidaire en rotation d'une cloche interne coulissante 42. Celle-ci porte par cannelures 52 une couronne 53 formant cône mâle en 43. L'arbre 41 est solidaire d'une cloche externe 44 formant cône femelle 45 en regard du cône mâle.

Les deux cloches 42, 44 présentent deux parois opposées obliques de révolution, 46 et 47 respectivement, convergentes en éloignement de l'axe de l'embrayage.

Dans la cuvette formée par les parois 46, 47 sont disposées des billes-masselottes 48 guidées librement par un croisillon 49 porte-masselottes. Le croisillon est monté sur un arbre creux 50 concentrique avec l'arbre 40 et destiné à être rendu à volonté, soit solidaire de l'arbre 40 en vue de l'embrayage, soit immobilisé en vue du débrayage par des moyens appropriés (non représentés).

La garniture de frottement 51 insérée entre les cônes 43, 45 est par exemple fixée au cône mâle 43 et a comme précédemment, selon l'invention, une épaisseur compressible.

En outre, la couronne 53 et la cloche 42 présentent des bossages évidés 54 à faces planes en regard. Dans chaque paire de bossages évidés 54 est disposé un ressort 55. Celui-ci s'étend autour d'un boulon 56 traversant les bossages et recevant un écrou de réglage 57 pour donner une précontrainte au ressort.

C'est le montage en série des ressorts 55 et de la garniture 51 qui constitue le dispositif compressible élastique selon l'invention.

La résistance de la garniture 51 complètement écrasée est choisie sensiblement égale à la précontrainte des ressorts 55.

Le fonctionnement est analogue à celui qui a été décrit en référence à la figure 1 excepté que les masselottes 48 glissent directement contre les parois 46, 47 qu'elles tendent à écarter.

La force des ressorts 55 est choisie de préférence telle que les faces des bossages 54 ne viennent en contact que pour une position des billes située au-delà de la position pour laquelle l'embrayage est embrayé sans glissement.

Le dispositif compressible élastique a toujours pour effet de réduire la période de glissement tout en laissant une douce amorce d'embrayage mais il procure ici, en outre, le résultat de protéger les surfaces de roulement 46, 47 dans les parties dont le matage nuirait au fonctionnement.

En l'absence du dispositif selon l'invention, les billes 48 se trouveraient bloquées en permanence, selon une zone annulaire invariable, et leur action centrifuge porterait uniquement sur cette zone, de sorte qu'un matage local, aggravé par l'exiguïté de l'emplacement intéressé des parois 46 et 47, se produirait sur celles-ci. Ce matage entraverait le bon fonctionnement de l'embrayage dès qu'une

légère usure de la garniture se produirait.

A l'inverse, avec le dispositif compressible prévu selon l'invention, les masselottes 48 bougent radialement du fait de l'écrasement de la garniture, et l'action des masselottes sur les parois 46, 47 est étalée sur une surface plus grande et le matage se trouve reporté dans une zone où il n'a aucune répercussion fâcheuse sur le fonctionnement.

On se référera maintenant à la figure 3 où est représenté un embrayage centrifuge dont les masselottes roulent contre une came agissant par un plateau de transfert et par des ressorts de compression sur le plateau presseur de l'embrayage.

On voit à la figure 3 en 60 l'arbre moteur de l'embrayage centrifuge et en 61 l'arbre mené. L'arbre 60 est solidaire d'un plateau de réaction 62 lui-même solidaire d'un carter 63. Un manchon 64, porté coulissant et fou, par le carter 63, mais poussé axialement par un ressort 65, s'étend autour de l'arbre mené 61 et est solidaire d'une rondelle de friction 66. Celle-ci est insérée entre le carter 63 et un électro-aimant 67, de sorte que quand l'électro-aimant est désexcité en vue de l'embrayage, le manchon 64 est rendu solidaire en rotation du carter 63, tandis que quand l'électro-aimant est excité en vue du débrayage, le manchon 64 est immobilisé.

Le porte-masselottes 68, solidaire en rotation du manchon 64, mais de position axiale fixe, a des masselottes 69 à galets 70. Ceux-ci coopèrent avec une came 71 montée folle mais bloquée axialement sur un plateau de transfert 72. Le plateau 72 est monté coulissant sur un plateau presseur 73 également coulissant par rapport au plateau de réaction 62, les plateaux 72, 73, 63 étant solidaires en rotation.

Un jeu de ressorts d'embrayage 74, agissant par compression est inséré entre le plateau de transfert 72 et le plateau presseur 73. Les ressorts 74 sont par construction soumis à une précontrainte très importante et leur élasticité est telle que quand l'effort exercé par le plateau de transfert 72 atteint la précontrainte, les ressorts 74 s'affaissent brusquement d'un seul coup, sans stabilité ni progressivité.

Le plateau de réaction 62 et le plateau presseur 73 sont destinés à pincer un disque de frottement 90 (fig. 3, 4, 5) monté coulissant mais solidaire en rotation en 91 sur l'arbre mené 61.

Le disque 90 qui, à titre d'exemple, forme le dispositif compressible élastique selon l'invention (fig. 4 et 5) comporte à sa périphérie des ailettes-secteurs espacées 98. Une des deux garnitures 100 équipant chaque ailette 98 est appliquée et fixée rigidement par rivets 99 contre l'ailette 98, tandis que l'autre garniture 100a est fixée par rivets 101 à une lamelle élastique 102 de profil gauche sinueux. La lamelle élastique 102 est insérée entre la garni-

ture 100a et l'ailette 98 et est fixée à celle-ci par un rivet 103. La lamelle comporte, en outre, une encoche 104 engagée autour d'une broche 105 de l'ailette secteur 98, ce qui empêche la lamelle de tourner autour du rivet 103 tout en lui laissant une latitude suffisante de déplacements et de déformations élastiques. La lamelle élastique 102 est prévue sans précontrainte, mais pourrait, le cas échéant, recevoir une légère précontrainte par rapprochement de la tête de la broche. Au droit des rivets 99, la lamelle 102 comporte des lumières à 106, tandis qu'au droit des rivets 101, l'ailette 98 comporte des lumières 107. Le disque, au droit des garnitures, a une épaisseur variable entre une valeur maximum, où la lamelle élastique 102 au repos est gauche et décollée de la garniture 100a et de la plaquette 98, et une valeur minimum, où la lamelle élastique 102 est aplanie et pincée par engagement continu d'application entre la garniture 100a et la plaquette 98, les rivets 99 et 101 se logeant respectivement dans les lumières 106 et 107.

Un tel disque de friction, dont l'épaisseur est compressible de façon élastique au droit des garnitures, a comme précédemment la propriété de réduire avec avantage aux grandes vitesses la progressivité généralement trop étalée de l'embrayage centrifuge et de diminuer l'usure des garnitures. De plus, le disque d'épaisseur compressible peut, grâce à une charge d'écrasement convenablement déterminée, protéger la came 71 de tout matage local.

Le schéma de la figure 6 illustre ces propriétés. On a porté en abscisses en ON la vitesse angulaire du moteur et en OC les couples. La courbe M en gros traits pointillés illustre les variations du couple moteur en fonction de la vitesse moteur tandis que la courbe e illustre les variations du couple transmissible par l'embrayage en fonction de la vitesse moteur lorsque l'embrayage centrifuge est doté d'un disque d'embrayage à épaisseur non compressible, ladite épaisseur étant égale à l'épaisseur maximum du disque élastique selon l'invention.

On se référera d'abord à la courbe e. Dès que le moteur dépasse légèrement la vitesse de ralenti N_1 (fig. 6), les masselottes 69 poussent, par les galets 70 (fig. 3) la came 71 et le plateau de transfert 72. Pour la vitesse N_1 la poussée est juste suffisante pour vaincre les frottements et amener les garnitures au contact; lorsque cette vitesse est dépassée cette poussée n'est pas encore suffisante pour vaincre les ressorts d'embrayage 74, et l'ensemble du plateau presseur et plateau de transfert réagit comme un bloc et pousse sur les garnitures du disque de friction, sans compression des ressorts 74. Une telle poussée est trop faible pour que l'embrayage passe le couple moteur M (fig. 6) et il y a glissement. D'un autre côté, les ressorts 74, encore trop forts,

immobilisent axialement la came 71. Les masselottes ne bougent pratiquement pas. Elles exercent un matage local sur la came, car la vitesse croissante du moteur applique une force centrifuge croissante aux masselottes. Le couple ne croît néanmoins que lentement, car seule la vitesse du moteur intervient pour faire varier le couple, le rayon séparant les masselottes de l'axe restant bloqué à une valeur fixe.

Pour une valeur n_3 de la vitesse du moteur, la courbe e croise la courbe M ; l'embrayage cesse de patiner. Le couple transmissible par l'embrayage continue ensuite à croître, jusqu'à une valeur n_4 de la vitesse moteur, où il atteint une valeur C_1 . A ce moment, la force exercée sur la came est suffisante pour vaincre les ressorts 74 et les masselottes ne sont plus bloquées mais s'écartent brusquement jusqu'à l'écrasement total des ressorts 74. La résistance croissante de ressorts est en effet largement dépassée en tout instant, comme on l'a déjà dit, par l'accroissement d'action des masselottes qui agissent sur un rayon croissant. Un couple C_0 est atteint sans que la vitesse ait eu pratiquement le temps de changer. Les masselottes arrivent en butée et une augmentation de régime ne fait plus désormais varier le couple C_0 , lequel est déterminé par la tension des ressorts 74, quand les masselottes sont arc-boutées.

De ce qui précède, on voit que la progressivité de l'embrayage avec disque à épaisseur non compressible, est très étalée et même trop étalée, ce qui produit un glissement prolongé des surfaces de frictions, usant rapidement les garnitures. De plus, les masselottes longtemps immobilisées contre une zone locale de la came 71, matent la came en cet endroit, ce qui oblige à utiliser des matériaux coûteux si l'on veut éviter d'avoir à remplacer ou réparer la came fréquemment.

Ces défauts sont supprimés lorsque l'embrayage centrifuge est doté d'un disque d'épaisseur compressible au droit des garnitures, par exemple le disque des figures 4 et 5 ou tout autre disque ou dispositif élastique ayant un effet analogue.

La courbe E en trait plein (fig. 6) illustre les variations du couple transmissible par l'embrayage, lorsque l'embrayage centrifuge est doté du disque d'épaisseur compressible au droit des garnitures.

Dès que le moteur dépasse légèrement la vitesse de ralenti N_1 (fig. 6) les masselottes poussent la came et les garnitures par l'intermédiaire de l'ensemble plateau de transfert, plateau presseur, les ressorts de l'embrayage n'étant pas comprimés. La valeur N_1 correspondant au contact est la même que précédemment car les deux disques ont initialement la même épaisseur. La douceur d'amorce de l'embrayage est ainsi toujours assurée sans aléas. Mais la poussée est bientôt suffisante pour écraser petit à petit l'épaisseur du disque au droit des

garnitures. La came peut ainsi bouger. Les masselottes ne sont plus stationnaires et roulent quelque peu le long de la came, ce qui supprime dans cette phase de fonctionnement tout risque de matage. De plus, le couple de poussée croît rapidement puisque, à la fois, la vitesse et le rayon des masselottes augmentent.

Pour une vitesse N_2 , la friction atteint son épaisseur minimum et à partir de ce moment, le fonctionnement se déroule comme dans le cas précédent avec cette différence que le couple croît beaucoup plus vite en fonction de la vitesse puisque les masselottes agissent avec un rayon plus grand. Ce rayon reste constant tout d'abord et, pour une vitesse N_3 , très inférieure à la vitesse n_3 , les courbes E et M se croisent, et il y a embrayage. Le couple continue à croître jusqu'à une valeur N_4 de la vitesse moteur bien inférieure à n_4 et atteint la valeur C_1 de décrochement.

A ce moment la force exercée sur la came est comme précédemment suffisante pour vaincre les ressorts 74 et les masselottes achèvent leur course jusqu'à butée en écrasant d'un seul coup les ressorts 74 sans que la vitesse N_4 varie sensiblement. Le couple maximum atteint ainsi C_0 légèrement plus petit que C_0 puisque les ressorts 74 sont moins comprimés lorsque les masselottes buteront (disque comprimé plus mince).

Il est possible en choisissant convenablement l'élasticité de la lame 102 du disque de reporter la valeur N_2 correspondant à son effacement total au voisinage de N_4 et ainsi de n'avoir aucun arrêt des galets sur la came et en conséquence aucun matage. La tension du dispositif élastique complètement écrasé correspondra alors sensiblement selon l'invention à la force nécessaire pour vaincre la précontrainte des ressorts d'embrayage.

La progressivité de l'embrayage se trouve ainsi conservée aux bas régimes tandis que le temps de patinage se trouve amené à une valeur favorable, pour laquelle l'usure des garnitures est très réduite.

Bien entendu l'invention n'est pas limitée aux formes d'exécution décrites et représentées mais embrasse toutes variantes dans la réalisation de ses divers éléments, en particulier le dispositif élastique peut comporter plusieurs parties intervenant successivement et/ou cumulativement.

RÉSUMÉ

Perfectionnements aux embrayages centrifuges remarquables notamment par les points suivants pris séparément ou en combinaison :

a. Entre un élément de poussée sollicité par les masselottes et la surface de frottement qui coopère avec un élément de réaction, est ménagé un dispositif compressible de façon élastique à course prédéterminée, le dit dispositif opposant à tout petit déplacement tendant à le comprimer, pour

toute vitesse donnée inférieure à celle qui déterminerait l'écrasement total, un accroissement de résistance supérieur à l'accroissement correspondant de la force développée par ledit élément de poussée;

b. Le dispositif possède au repos une légère précontrainte;

c. Cette précontrainte est beaucoup plus petite que l'effort nécessaire pour transmettre le couple moteur et est de l'ordre du cinquième de cet effort;

d. La précontrainte du dispositif au repos est nulle;

e. La résistance opposée par le dispositif en bout de course est supérieure à la force de l'élément de poussée pour laquelle le couple transmissible par l'embrayage atteint le couple moteur;

f. Le dispositif compressible consiste en un disque de frottement d'épaisseur compressible au droit des garnitures;

g. Le dispositif compressible comporte d'une part un disque de frottement d'épaisseur compressible au droit des garnitures, d'autre part un organe élastique distinct, ledit disque et ledit organe se comprimant successivement;

h. Les masselottes coopèrent avec une ou plusieurs rampes;

i. Les masselottes roulent sur une rampe et agissent, par un plateau de transfert et des ressorts d'embrayage de forte précontrainte sur le plateau presseur d'embrayage;

j. Les masselottes s'arc-boutent sur la rampe en fin de course;

k. La résistance opposée par le dispositif élastique en bout de course est sensiblement égale à la précontrainte des ressorts d'embrayage.

SOCIÉTÉ ANONYME FRANÇAISE DU FERODO.

Par procuration :

Cabinet J. BONNET-THIRIOS.

Fig. 1

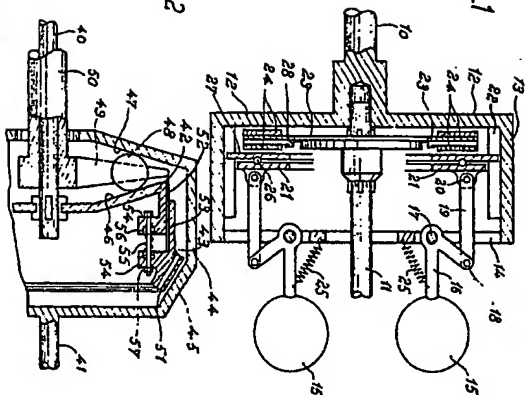


Fig. 2

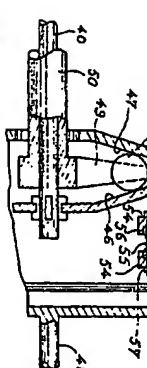


Fig. 3

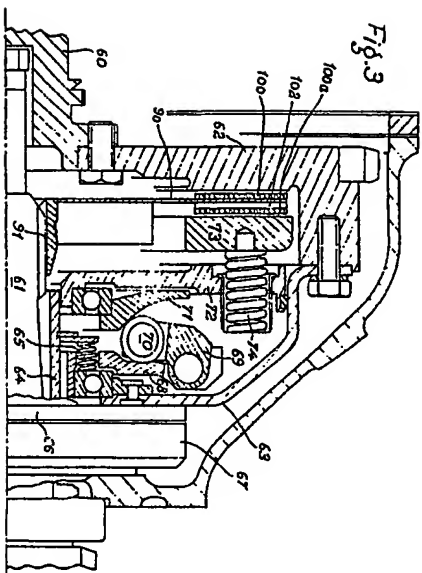


Fig.1

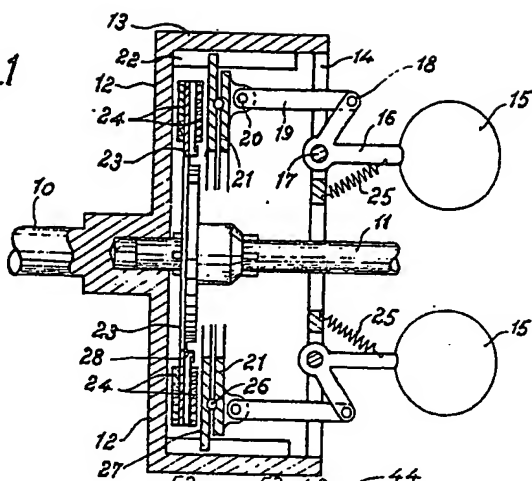


Fig.2

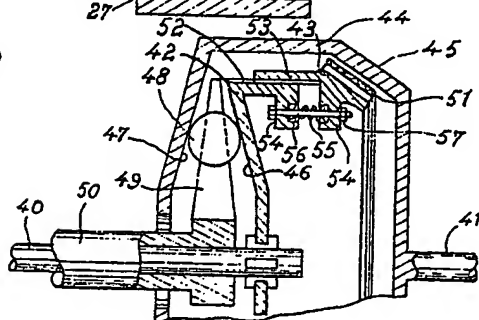


Fig.3

